



خالص سازی و احیا نانولوله های کربنی خام و آلوده به رنگ متیلن بلو توسط ماکروویو خانگی اصلاح شده

فرشید شریفی^۱، سید محمدرضا علوی مقدم^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران- مهندسی محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیر کبیر
۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیر کبیر

farshid666sharifi@gmail.com
alavim@yahoo.com

خلاصه

امروزه استفاده از جاذب هایی مانند نانولوله های کربن (CNT) علی رغم هزینه ی زیاد به دلیل ویژگی های منحصر به فردی همچون سطح ویژه بالا و ساختار لایه ای و متخلخل، فراگیر شده است. بدین منظور، احیا CNT توسط روش هایی همانند ماکروویو که باعث افزایش طول عمر و بهره وری و کاهش هزینه ها می گردد، امری ضروری به نظر می رسد. هدف از انجام این تحقیق، خالص سازی نانولوله های کربنی خام و بازیابی نانولوله های کربنی آلوده به رنگ توسط ماکروویو خانگی اصلاح شده می باشد. در این تحقیق، CNT خام توسط ماکروویو خانگی اصلاح شده در معرض هوا خالص سازی گردید، که ظرفیت جذب آن در حدود ۶۴٪ افزایش یافت. سپس CNT آلوده به رنگ متیلن بلو (MB) با تابش مایکروویو خانگی اصلاح شده تحت گاز N₂ احیا گشت، که پس از چهار مرتبه احیا به ۹۲٫۶٪ ظرفیت CNT خالص سازی شده رسید. در نهایت با انجام آنالیزهای متعددی همچون طیف سنجی رامان، میکروسکوپ الکترونی عبوری و BET مشخص گردید که کاهش ظرفیت جذب به علت رسوب رنگ تجزیه شده در منافذ CNT بوده که موجب کاهش سطح مخصوص و حجم تخلخل آن شده است.

کلمات کلیدی: نانولوله های کربنی، رنگ متیلن بلو، جذب، احیا، ماکروویو

۱. مقدمه

رشد ناموزون جوامع بشری و توسعه تکنولوژی موجب برهم خوردن ساختار محیط زیست گردیده و به تدریج از سهم منابع طبیعی و زیستی کاسته است، که به تبع آن مشکلاتی از جمله افزایش مصرف آب، تولید فاضلاب و آلودگی زیست محیطی را موجب گردیده است [۱]. با توجه به محدود بودن منابع تجدید پذیر آب در جهان، ضرورت توجه به مسئله آلودگی فاضلاب های مختلف و لزوم تحقیق پیرامون روش های بهینه تصفیه بیش از پیش احساس می شود. از طرف دیگر توجه جدی تر کارشناسان به آثار مخرب محیط زیستی و خطرات ناشی از تخلیه فاضلاب های آلوده به منابع آب که سخت گیرانه تر شدن استانداردهای محیط زیستی را به دنبال داشته است، ضرورت تحقیق در این زمینه را بیش از پیش نمایان می سازد [۲].

انواع بسیار زیادی از فاضلاب های صنعتی وجود دارد که هر یک از آنها ویژگی های مربوط به خود را داشته و گروه مشخصی از آلاینده ها را در مقادیر کوچک یا بزرگ به خود اختصاص داده اند. در این میان ترکیبات رنگی شامل رنگرزاها و پیگمنت ها^۱ یکی از متنوع ترین و پر کاربردترین مواد شیمیایی هستند به طوری که در حال حاضر، بیش از ۱۰۰۰۰ نوع مختلف از این ترکیبات به صورت تجاری در دسترس بوده و همچنین سالانه بیش از ۱۰^۵ تن از این ترکیبات در سراسر دنیا تولید می گردد [۳]. استفاده روزافزون از این رنگرزاها به ویژه رنگرهای مصنوعی در صنایع مختلفی چون نساجی، چوب و کاغذ، چرم، پوشاک، صنایع غذایی، صنایع آرایشی و ... مرسوم می باشد. تخلیه فاضلاب های حاوی ترکیبات رنگی به محیط های آبی نظیر رودخانه ها، دریاچه ها و دریاها اثرات مخرب و نامطلوبی همچون (الف) جلوگیری از فتوسنتز گیاهان آبی به خاطر کاهش نفوذ نور در آب،

¹ Dyes and Pigments